

**PENGARUH SUHU DAN SALINITAS TERHADAP PENETASAN KISTA *Artemia salina*
SKALA LABORATORIUM**

Effect of Temperature and Salinity on Hatching Cysts of Artemia salina in a Laboratory Scale

Muhammad Cholid Bahari, Djoko Suprpto*), Sahala Hutabarat

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : baharic@rocketmail.com

ABSTRAK

Artemia memiliki nutrisi yang sangat tinggi dan sesuai dengan kebutuhan gizi untuk larva ikan dan crustacea untuk dapat tumbuh lebih cepat. Nilai nutrisinya didapatkan dari kandungan protein *Artemia* yang mencapai 60% pada *Artemia* dewasa. Suhu dan salinitas merupakan salah satu faktor fisik yang paling penting dalam kehidupan laut dan organisme air. terdapat hubungan yang kompleks antara dua faktor, dimana suhu dapat memodifikasi efek salinitas, sehingga mengubah batas toleransi salinitas dari suatu organisme. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah *Hatching percentage* serta *Hatching efficiency* pada tetasan kista *Artemia* pada suhu dan salinitas media yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2014 di laboratorium Pengelolaan Sumberdaya Ikan dan Lingkungan Jurusan Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro. Suhu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 28 °C dan 32 °C, sedangkan salinitas yang digunakan adalah 15‰, 20‰, 25‰, 30‰ dan 35‰. Selama penelitian dilakukan pengambilan sampel pada 15 jam pertama dan 3 jam berikutnya hingga 36 jam, serta dilakukan perhitungan *Hatching percentage* serta *Hatching efficiency*. Hasil penelitian didapatkan kombinasi suhu dan salinitas terbaik untuk media penetasan adalah dengan menggunakan suhu 28°C dan salinitas 35‰ dengan hasil *Hatching percentage*, *Hatching efficiency* sebanyak 229.166 naupli 76,73%. Berdasarkan Uji Anova dua arah, rata-rata penetasan kista *Artemia* berbeda dan dipengaruhi oleh suhu dan salinitas.

Kata Kunci: *Artemia*; Penetasan; Suhu dan Salinitas.

ABSTRACT

Artemia has a very high nutrition and appropriate to be the food of fish larval and crustaceans to grow quick. The nutrition value obtained from the content of a protein *Artemia* to reach 60% in adult *Artemia*. Temperature and salinity are the most important physical factors in marine life and organism. There is a complex relationship between the two factors, where the temperature can modify the effect of salinity, thus changing the salinity tolerance limits of an organism, while salinity can modify the effects of the temperature. The purpose of this study were to determine *Hatching Percentage* and *Hatching Efficiency* of *Artemia* cysts at different temperature and salinity levels. This study was conducted in May 2014 in the laboratory of Fisheries Resources Management and Environment, Faculty of Fisheries and Marine Sciences Diponegoro University. The temperature used in this study were 28°C and 32°C, while the salinity used were 15 ‰, 20 ‰, 25 ‰, 30 ‰, and 35 ‰. During the study, sample were taken in the first steps in 15 hour in continued after at 3 hours and 36 hours consequently, the hatching percentage and hatching efficiency was calculated. The results showed the best combination of temperature and salinity for hatching was 28°C temperature and salinity of 35‰ with results of 76.73% and the *Hatching efficiency* as naupli 229,166. Based on two-way ANOVA test, the *Artemia* cysts average hatching differ significantly and influenced by temperature and salinity

Keywords: *Artemia*, Hatching, Temperature and Salinity.

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Zooplankton digunakan secara luas di dalam industri budidaya ikan dan udang. Salah satu zooplankton yang banyak digunakan sebagai pakan utama dalam pembenihan ikan, udang dan kepiting adalah *Artemia*. *Artemia* banyak digunakan karena ukurannya yang kecil sehingga sesuai dengan bukaan mulut larva. *Artemia* sebagai pakan alami banyak digunakan dalam pembenihan udang karena nilai gizinya yang tinggi. Nilai nutrisinya didapatkan dari kandungan protein *Artemia* dewasa mencapai 60% (Sumeru dan Anna, 1992). Protein sangat diperlukan untuk proses pertumbuhan ikan dan udang. Menurut Akbar (2000), protein merupakan komponen utama dalam pembentukan organ-organ tubuh ikan.

Suhu dan salinitas merupakan salah satu faktor fisik yang paling penting dalam kehidupan laut. Sering kali ada hubungan yang kompleks antara dua faktor, dimana suhu dapat memodifikasi efek salinitas, sehingga mengubah batas toleransi salinitas dari suatu organisme (Kinne, 1963; Williams dan Geddes, 1991). Faktor-faktor yang mempengaruhi kehidupan *Artemia* adalah salinitas, oksigen terlarut, suhu, pH, aerasi. Salah satu keistimewaan *Artemia* adalah kemampuannya dalam beradaptasi terhadap rentang salinitas yang luas. Salah satu keunggulan jasad renik ini adalah kemampuannya dalam beradaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan, seperti salinitas dan suhu.

Kombinasi suhu dan salinitas yang tepat perlu diketahui untuk mendukung sektor budidaya dalam melakukan penetasan *Artemia* sebagai salah satu alternatif pakan bernutrisi tinggi bagi kultivan. Perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui kondisi lingkungan, yaitu kebutuhan suhu dan salinitas yang baik bagi penetasan *Artemia*, dengan demikian dapat diketahui kombinasi suhu serta salinitas media yang tepat untuk penetasan *Artemia* salina pada kondisi lingkungan terkontrol. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2014 di Laboratorium Pengelolaan Sumberdaya Ikan dan Lingkungan, Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui *Hatching percentage* penetasan kista *Artemia* pada suhu dan salinitas media yang berbeda; *Hatching efficiency* penetasan kista *Artemia* pada suhu dan salinitas media yang berbeda; Kombinasi suhu dan salinitas terbaik yang digunakan dalam percobaan.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah *Refrakrometer* dengan ketelitian $1^{\circ}/_{00}$ untuk mengukur salinitas, Aquarium berukuran 40x30x30 cm sebagai transfer suhu dari *heater* ke media kultur, *heater* untuk menaikkan dan menstabilkan suhu media penetasan, mikroskop untuk mengamati jumlah tetapan *Artemia*, pipet tetes untuk pengambilan sampel, *Sedgwick Rafter* untuk menghitung jumlah tetapan, DO meter untuk mengamati kandungan O_2 dalam media kultur, pH meter untuk melihat kandungan pH media kultur, termometer dengan ketelitian $1^{\circ}C$ untuk mengukur suhu media penetasan, timbangan elektrik dengan ketelitian 0,01 gr untuk menimbang *cysts Artemia*, lugol sebagai pengawet nauplius hasil tetapan, botol air mineral bervolume 1 L sebagai wadah penetasan, gelas ukur bervolume 1.000 ml untuk mengukur volume air, aerator dan selang aerasi untuk mensuplai oksigen, kertas label sebagai penanda, air laut sebagai media penetasan, lap digunakan untuk membersihkan alat-alat yang basah.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah *cysts Artemia* jenis Franciscana (USA), air laut dengan salinitas 15 ‰, 20 ‰, 25 ‰, 30 ‰, 35 ‰. $Ca(OCl)_2$ untuk sterilisasi peralatan.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen laboratorium. Data diperoleh dengan cara pengamatan, pencatatan secara langsung dan sistematis pada objek yang diteliti dengan memberikan perlakuan tertentu terhadap subjek yang diteliti dengan harapan muncul gejala yang hendak dipelajari. Metode eksperimen adalah satu-satunya metode penelitian yang benar-benar dapat menguji hipotesis mengenai sebab-akibat (Gay, 1992).

Penelitian eksperimen (*experimental research*) adalah meneliti pengaruh perlakuan terhadap perilaku yang timbul sebagai akibat perlakuan (Alsa, 2004). Menurut Hadi (1985) penelitian eksperimen adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui akibat yang ditimbulkan dari suatu perlakuan yang diberikan secara sengaja oleh peneliti. Sejalan dengan hal tersebut, Latipun (2002) mengemukakan bahwa penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan dengan melakukan manipulasi yang bertujuan untuk mengetahui akibat manipulasi terhadap perilaku respon yang diamati. Penelitian eksperimen pada prinsipnya dapat didefinisikan sebagai metode sistematis guna membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab akibat (*causal-effect relationship*) (Sukardi, 2011).

Rancangan Percobaan

Percobaan dirancang dengan pola percobaan faktorial, percobaan faktorial adalah percobaan yang perlakuannya terdiri atas semua kemungkinan kombinasi taraf dari beberapa faktor. Dengan kata lain Percobaan faktorial dicirikan oleh perlakuan yang merupakan komposisi dari semua kemungkinan kombinasi dari taraf-

taraf dua, pada penelitian ini terdapat 5 perlakuan salinitas dan terdapat 2 kombinasi suhu pada masing-masing perlakuan, dan perlakuan salinitas terdapat 3 ulangan.

Percobaan dengan menyiapkan tiga puluh wadah pemeliharaan berupa botol air mineral yang terbalik dan sudah terpasang aerasi pada bagian bawahnya. Menurut Mudjiman (1988), untuk mencapai penetasan terbaik perlu digunakan wadah penetasan yang dasarnya kerucut dan dipasangkan pipa aerasi pada ujung wadah yang meruncing dengan tujuan untuk pengadukan kista akan merata dan tidak ada kista yang mengendap.

Perlakuan (A) dengan menggunakan salinitas 15‰, Perlakuan (B) dengan menggunakan salinitas 20‰, Perlakuan (C) dengan menggunakan salinitas 25‰, Perlakuan (D) dengan menggunakan salinitas 30‰, Perlakuan (E) dengan menggunakan salinitas 35‰, semua perlakuan salinitas tersebut kemudian diberikan suhu yang berbeda, yaitu suhu Aquarium 1 dengan menggunakan 28°C dan suhu aquarium 2 menggunakan suhu 32°C. Untuk menaikkan suhu air media pemeliharaan 28°C dan 32°C digunakan akuarium yang lebih besar yang telah dimasukkan heater. Selama proses penetasan berlangsung dilakukan pengukuran *Hatching percentage* serta *Hatching efficiency* dimulai dari 15 jam setelah penebaran dan dilakukan perhitungan lagi 3 jam berikutnya sampai dengan 36 jam (Sorgeloos, 1996).

Analisa Data

Pelaksanaan hitungan persentase serta efisiensi penetasan kista *Artemia* dilakukan di laboratorium. Jumlah kista *Artemia* yang menetas dilakukan pengamatan dengan Sedgewick-Rafter dengan menggunakan mikroskop.

Menurut Sorgeloos dan Kulasekarapandian (1987), *Hatching Percentage* adalah persentase dari jumlah rasio kista yang menetas per jumlah total kista. *Hatching Percentage* dapat dinyatakan dalam rumus:

$$\text{Hatching Percentage} = \frac{N}{N+C} \times 100 \%$$

Keterangan :

N: Jumlah nauplius yang menetas.

C: jumlah kista yang berisi embrio tetapi tidak menetas.

Menurut Harefa (1997), efisiensi penetasan adalah suatu ukuran yang menggambarkan jumlah nauplius yang dihasilkan oleh per gram kista (telur). Efisiensi penetasan dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Efisiensi Penetasan} = \frac{\text{Jumlah nauplius}}{\text{berat produk (gr)}}$$

Setelah dilakukan pengamatan kemudian dilanjutkan dengan analisis data. Hasil data yang diperoleh selama penelitian dianalisis secara statistik. Untuk mengetahui pengaruh dari suhu dan salinitas terhadap *Hatching Percentage* dan *Hatching Efficiency* digunakan uji Anova dua arah. Pengujian klasifikasi dua arah dengan interaksi merupakan pengujian beda tiga rata-rata atau lebih dengan dua faktor yang berpengaruh dan pengaruh interaksi antara kedua faktor tersebut diperhitungkan. (Iqbal, 2006). Pengujian anova dua arah mempunyai beberapa persyaratan diantaranya: Populasi yang diuji berdistribusi normal, Varians atau ragam dan populasi yang diuji sama, Sampel tidak berhubungan satu dengan yang lain. Data yang dianalisis meliputi *Hatching Percentage* dan *Hatching Efficiency* dan pengamatan kualitas air dianalisis secara diskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air Penetasan

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan data meliputi : Pengukuran oksigen terlarut dan pH media pemeliharaan. Pengukuran DO dan pH dilakukan tiga kali pada saat awal, tengah dan akhir penetasan selama 36 jam penetasan. Suhu dan salinitas media penetasan sesuai dengan rancangan percobaan penelitian. Suhu yang dipakai adalah 28 °C, 32 °C, dan salinitas 15 ‰, 20‰, 25‰, 30‰, dan 35‰. Suhu dan salinitas tersebut berperan sebagai penentu jumlah tetapan kista *Artemia*. Hasil dari pengukuran kualitas air media penetasan tersaji pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa salinitas 35‰ menghasilkan kista lebih banyak dibandingkan dengan salinitas yang lebih rendah, telur yang direndam pada salinitas <35‰ cenderung mengendap pada bagian dasar wadah pemeliharaan. Salinitas yang tinggi dapat mempengaruhi penyerapan jumlah air yang dapat diserap oleh kista; nilai ambang batas ini bervariasi dari strain ke strain, tetapi kira-kira 85-90 g/l untuk sebagian besar strain *Artemia* (Sorgeloos, 1996)

Artemia sangat toleran terhadap selang salinitas yang sangat luas, mulai mendekati tawar hingga perairan dengan salinitas tinggi (300‰) (Wahyu, 2002), Secara alamiah salinitas di tempat hidup *Artemia* sangat bervariasi tergantung pada jumlah hujan dan penguapan yang terjadi. Apabila kadar garam kurang dari 35‰ telur *Artemia* akan tenggelam karena nilai salinitas tidak sesuai dengan proses penetasan kista, sehingga kista sulit untuk menetas, sedangkan apabila kadar garam 35‰, telur akan berada pada kondisi terapung, sehingga kista dapat menetas optimal. Hal ini didukung juga dengan pendapat Harefa (1997), bahwa kista *Artemia* akan

mengalami proses hidrasi apabila direndam pada tingkat salinitas 35‰, kemudian setelah 24 jam membran luar akan pecah dan kista menetas menjadi embrio selanjutnya berkembang menjadi nauplius

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat Gambar 1, pada dua perlakuan suhu dan salinitas yang telah dirancang menunjukkan hasil yang berbeda, yaitu pada suhu 28°C mempunyai rata-rata penetasan lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 32°C dan penambahan salinitas akan berpengaruh terhadap jumlah nauplius.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Variabel Kualitas Air Awal Penetasan

Variabel	Ulangan	Perlakuan									
		A1	B1	C1	D1	E1	A2	B2	C2	D2	E2
DO (mg/l)	1	9,92	9,98	9,65	9,81	9,21	6,85	5,55	6,61	5,05	4,89
	2	9,86	9,58	9,51	9,81	8,20	7,59	4,43	6,10	5,85	4,01
	3	9,79	9,32	9,57	9,71	9,62	6,28	5,69	6,38	4,91	5,34
pH	1	7,81	7,81	7,86	7,81	7,49	7,87	7,92	7,85	7,83	7,78
	2	7,87	7,81	7,82	7,82	7,42	7,86	7,79	7,91	7,79	7,82
	3	7,85	7,84	7,81	7,81	7,80	7,91	7,88	7,85	7,78	7,77

Tabel 2. Hasil Pengukuran Variabel Kualitas Air Tengah Penetasan

Variabel	Ulangan	Perlakuan									
		A1	B1	C1	D1	E1	A2	B2	C2	D2	E2
DO (mg/l)	1	9,62	9,38	9,15	9,11	8,97	6,55	5,15	6,31	5,05	4,59
	2	9,06	9,38	9,16	9,80	8,21	7,49	4,13	6,10	5,85	4,03
	3	9,59	9,22	9,18	9,13	8,1	6,18	5,39	6,18	4,94	5,14
pH	1	7,80	7,81	7,86	7,81	7,47	7,88	7,91	7,85	7,83	7,78
	2	7,87	7,81	7,85	7,82	7,43	7,86	7,79	7,91	7,79	7,81
	3	7,85	7,84	7,82	7,81	7,81	7,90	7,88	7,85	7,78	7,77

Tabel 3. Hasil Pengukuran Variabel Kualitas Air Akhir Penetasan

Variabel	Ulangan	Perlakuan									
		A1	B1	C1	D1	E1	A2	B2	C2	D2	E2
DO (mg/l)	1	9,65	9,35	9,19	9,11	8,94	6,55	5,15	6,32	5,05	4,55
	2	9,09	9,37	9,16	9,81	8,24	7,47	4,16	6,06	5,85	4,02
	3	9,65	9,22	9,17	9,13	8,18	6,20	5,36	6,19	4,91	5,14
pH	1	7,81	7,81	7,86	7,8	7,49	7,87	7,92	7,85	7,83	7,78
	2	7,87	7,81	7,82	7,82	7,41	7,86	7,79	7,91	7,79	7,82
	3	7,85	7,84	7,82	7,81	7,80	7,91	7,88	7,85	7,78	7,77

Keterangan:

A : Salinitas 15‰ C : Salinitas 25‰ E : Salinitas 35‰

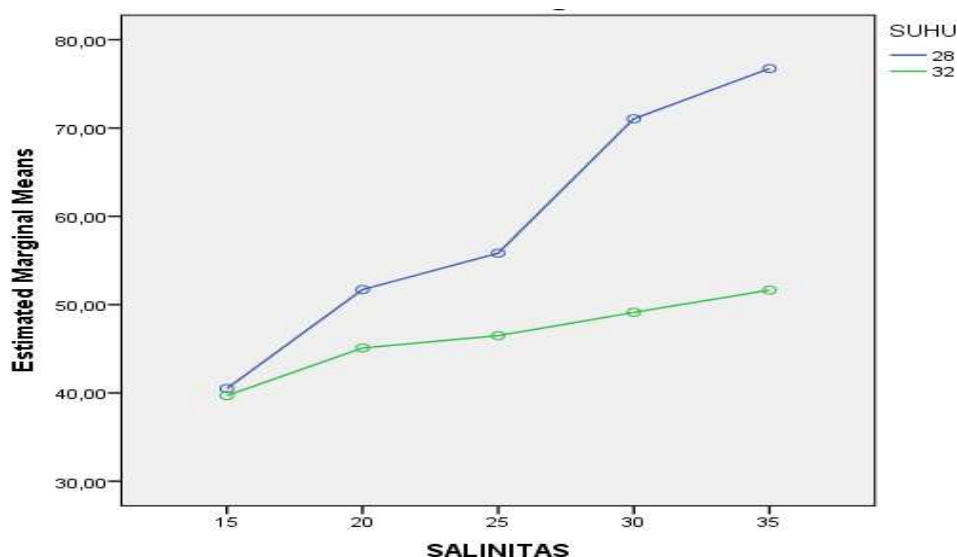
B : Salinitas 20‰ D : Salinitas 30‰

1 : Suhu 28°C

2 : Suhu 32°C

Suhu dan salinitas dalam penelitian ini diperlakukan berbeda antar penelitian, suhu merupakan faktor fisika yang mempengaruhi penetasan, menurut Sutrisno (1983), suhu merupakan salah satu faktor yang memegang peranan penting bagi kehidupan organisme. Suhu 28°C Menetas lebih banyak dikarenakan suhu tersebut dalam kisaran suhu optimal dalam media penetasan. Hal ini sejalan dengan pendapat Sorgeloos (1996), Suhu air laut yang optimal di kisaran 25-28°C; di bawah 25°C kista menetas lebih lambat dan di atas 33°C metabolisme kista yang ireversibel dihentikan. Namun efek dari suhu yang lebih ekstrim yang diberikan pada media penetasan sebagian besar kista tidak menetas.

Hasil pengukuran pH air di media pemeliharaan selama percobaan menunjukan bahwa semuanya masih layak untuk penetasan, dengan nilai > 7,4 hal ini sejalan dengan pendapat Sorgeloos (1996), mengatakan bahwa pH air media pemeliharaan *Artemia* berkisar antara 7–8,5 dan untuk penetasan kista *Artemia* mencapai optimal pada pH 8–9, karena pada pH tersebut enzim penetasan bekerja optimal. Vos dan Rosa (1980), pada pH < 7 *Artemia* dewasa tidak dapat tumbuh optimal dan pertumbuhan nauplius menurun, sedangkan pada pH 8–8,5 pertumbuhan optimal.



Gambar 1. Grafik Tetasan Artemia dengan Menggunakan Suhu dan Salinitas Berbeda

Hasil pengukuran kualitas air media pemeliharaan *Artemia* menunjukkan bahwa kandungan oksigen terlarut di seluruh media perlakuan berada pada kondisi optimal yaitu > 3 mg/l sehingga masih dalam kondisi yang layak untuk penetasan *Artemia*. Besar kecilnya aerasi mempengaruhi dari kelarutan oksigen dalam air media pemeliharaan, semakin tinggi suhu, kelarutan oksigen pada media pemeliharaan menjadi rendah. Hal ini sejalan dengan pendapat Harefa (1997), menyebutkan bahwa *Artemia* termasuk makhluk hidup yang sangat efisien dalam mensintesis hemoglobin sehingga mampu hidup pada kandungan oksigen terlarut yang sangat rendah, bahkan hingga 1 mg/l, namun untuk hidup normal, kandungan oksigen terlarut yang optimal adalah pada kisaran 2-7 mg/l. Kemampuan menyesuaikan diri pada perubahan kadar oksigen ini disebut *euroksibion*. Kemampuan ini sangat berguna terutama pada saat salinitas media sangat tinggi misalnya mencapai 150‰ atau lebih. Sedangkan menurut Persoone dan Sorgeloos (1980), menyatakan bahwa kelarutan oksigen terendah (lethal) untuk *Artemia* adalah $< 0,6$ mg/l dan pada kisaran 0,6–0,8 mg/l masih kurang untuk kehidupan *Artemia*.

Oksigen terlarut dalam air dapat bersumber dari udara yang merupakan tempat cadangan oksigen terbesar, tetapi oksigen tersebut hanya sedikit yang dapat larut dalam air (Boyd dan Lichkoppler, 1986). Konsentrasi oksigen di perairan dipengaruhi oleh suhu, tekanan parsial, gas-gas di udara maupun di air, salinitas serta senyawa yang mudah teroksidasi yang terkandung di dalam air. Semakin tinggi suhu, salinitas dan tekanan parsial maka kelarutan oksigen dalam air akan berkurang (Widodo, 1984).

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 1, dapat dilihat bahwa pemberian salinitas dan suhu berbeda terhadap media penetasan berpengaruh terhadap persentase penetasan

Hatching Percentage & Hatching Efficiency

Hasil persentase penetasan atau *Hatching Percentage* dan *Hatching Efficiency* pada 36 jam penelitian yang diperoleh setelah dilakukan perlakuan suhu dan salinitas disajikan pada Tabel 4.

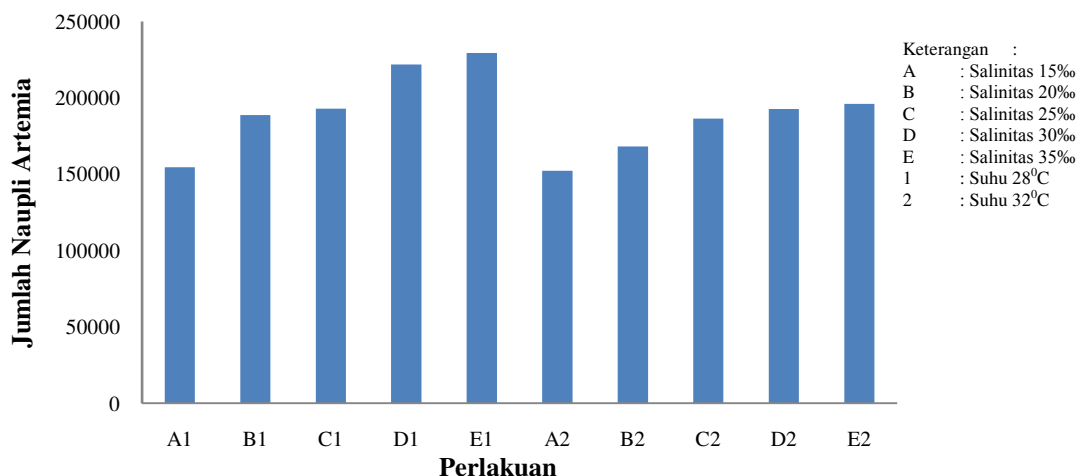
Tabel 4. Hasil Rerata *Hatching Percentage* dan *Hatching Efficiency* Berdasarkan Durasi Waktu yang Berbeda

Perlakuan	<i>Hatching Percentage (%)</i>								<i>Hatching Efficiency</i>
	15 Jam	18 Jam	21 Jam	24 Jam	27 Jam	30 Jam	33 Jam	36 Jam	36 jam Penetasan
A1	15,32	22,45	23,37	25,54	31,56	32,48	35,53	50,57	154500
B1	35,59	42,41	42,57	46,63	46,59	49,40	51,31	55,82	188666
C1	42,14	45,29	46,50	49,42	50,75	50,94	52,33	57,00	192833
D1	44,77	51,20	56,43	58,75	61,24	64,65	66,76	71,05	221666
E1	61,16	65,59	67,57	68,69	71,71	74,08	75,78	76,73	229166
A2	9,42	12,36	16,75	18,67	20,86	22,36	23,21	39,70	152166
B2	20,89	26,32	31,41	33,82	37,28	38,84	39,79	43,62	168166
C2	24,78	27,33	34,30	39,22	39,50	41,46	42,54	46,49	186333
D2	34,79	38,79	39,41	41,20	44,13	45,99	48,35	51,06	192666
E2	44,61	48,03	52,31	55,56	58,47	63,10	64,24	64,94	196000

Keterangan :

A : Salinitas 15‰ C : Salinitas 25‰ E : Salinitas 35‰
B : Salinitas 20‰ D : Salinitas 30‰
1 : Suhu 28°C 2. : Suhu 32°C

Berdasarkan hasil penelitian nilai *Hatching Efficiency* rerata dari tertinggi hingga terendah pada masing-masing perlakuan adalah perlakuan E1 pada salinitas 35‰ dan suhu 28 °C yaitu 229.166 naupli, perlakuan D1 pada salinitas 30‰ dan suhu 28°C yaitu sebesar 221.666 naupli, perlakuan E2 pada salinitas 35‰ dan suhu 32°C yaitu sebesar 196.000 naupli, perlakuan D2 pada salinitas 30‰ dan suhu 32 °C yaitu 192666 naupli, perlakuan C1 pada salinitas 25‰ dan suhu 28°C yaitu 192833 naupli, perlakuan B1 pada salinitas 20‰ dan suhu 28 °C yaitu 188.666 naupli, perlakuan C2 pada salinitas 25‰ dan suhu 22°C yaitu 186333 naupli, perlakuan B2 pada salinitas 20‰ dan suhu 32 °C yaitu 168.166 naupli, perlakuan A1 pada salinitas 15‰ dan suhu 28 °C 154.500 naupli, perlakuan A2 pada salinitas 15‰ dan suhu 32°C 152.166 naupli. Sedangkan Histogram *Hatching Efficiency* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Histogram *Hatching Efficiency*

Pada Gambar diatas perlakuan Aquarium 1 (28 °C) menunjukkan rata-rata penetasan yang lebih tinggi dibandingkan penetasan dari perlakuan Aquarium 2 (32 °C), dan *Hatching Efficiency* meningkat seiring dengan bertambahnya salinitas air media penetasan.

Pada Tabel 4. *Hatching Percentage* menunjukkan bahwa mempunyai pola yang sama, yaitu semakin lama waktu penetasan maka nilai *Hatching Percentage* akan semakin tinggi tetapi pada masing-masing perlakuan terdapat perbedaan yang signifikan.

Hatching Percentage dinyatakan oleh nilai nisbah antara jumlah nauplius *Artemia* yang dihasilkan dalam jangka waktu tertentu dengan jumlah kista yang ditetaskan atau diinkubasi. Perhitungan efisiensi tetas ditentukan pada masa inkubasi 36 jam (Purwakusuma, 2002 dan Van Stappen, 2006). Menurut Sugama, (2000), dalam penelitiannya disebutkan bahwa rata-rata efisiensi tetas kista *Artemia* lokal (asal tambak garam) yang ditetaskan pada salinitas 35‰ adalah sebesar 68,71%. Hasil rata-rata efisiensi tetas kista dari kista *Artemia* pada percobaan ini menunjukkan hasil yang cukup baik (>75%) dan tidak jauh berbeda dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan kista lokal.

Hatching Percentage dari penelitian menunjukkan bahwa kombinasi salinitas 35‰ dan suhu 28°C (Perlakuan E1) mempercepat proses penetasan kista *Artemia* dalam waktu 36 jam. *Hatching Percentage* tertinggi dicapai perlakuan E1, D1, E2, C1, B1, D2, C2, B2, A1, A2. Hal ini disebabkan karena salinitas dibawah 35‰ kista banyak yang tenggelam karena tidak menetas dan penetasan kurang optimal, dan suhu yang semakin tinggi (mendekati 33 °C) kista akan sulit menetas. Menurut Mudjiman (1988), apabila suhu air meningkat sampai 40 °C atau lebih, proses penetasan telur akan terputus. Walaupun penetasan yang sedang berjalan itu terputus, belum tentu berakibat matinya embrio di dalam telur. Sedangkan menurut Menurut Sorgeloos (1996), Suhu air laut yang optimal di kisaran 25-28 °C; di bawah 25 °C kista menetas lebih lambat dan di atas 33 °C metabolisme kista yang ireversibel dihentikan. Namun, efek dari suhu yang lebih ekstrim pada media penetasan sebagian besar tidak menetas. Pengujian secara statistik perlakuan suhu dan salinitas memberikan pengaruh sangat nyata. Dari test of statistik dapat terbaca pada uji sidak pemberian suhu dan salinitas berbeda pada media penetasan menunjukkan hasil yang signifikan

Menurut van Stappen (2003), nilai *Hatching Efficiency* ditentukan juga oleh nilai *Hatching Percentage*. Nilai *Hatching Percentage* dan *Hatching Efficiency* tertinggi diperoleh pada perlakuan E1 pada 36 jam didapat pada kombinasi salinitas 35‰ dan 28 °C, hal ini dikarenakan pada salinitas media tetas 35‰ kista *Artemia* mengapung sehingga membran luar kista lebih cepat pecah, hal ini sesuai dengan pendapat Wahyu (2000), bahwa kadar salinitas media tetas mempengaruhi cepat lambatnya proses penetasan kista *Artemia* dimana tingkat penetasan optimal dicapai pada kadar salinitas media tetas sebesar 35‰. Sedangkan pada suhu yang semakin tinggi kista akan mengalami proses penetasan yang terputus (Mudjiman, 1988).

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian adalah:

1. Nilai *Hatching Percentage* tertinggi dicapai pada salinitas 35‰ dan suhu 28 °C dengan nilai sebesar 76,73% sedangkan nilai terendah pada salinitas 15‰ dan suhu 32 °C dengan nilai sebesar 39,70%.
2. Salinitas 35‰ dan suhu 28 °C menunjukkan nilai *Hatching Efficiency* tertinggi sebesar 229.166 naupli, sedangkan yang terendah pada salinitas 15‰ dan suhu 32°C dengan nilai sebesar 152.166 naupli.
3. Hasil penetasan terbaik pada penelitian ini dengan menggunakan salinitas 35‰ dan suhu 28 °C.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Max Rudolf Muskananfolo, M.Sc; Dr. Ir. Djuwito, MS; Drs. Ign. Boedi Hendarto, M.Sc, Ph.D dan Dr. Ir. Suryanti, M.Pi selaku tim penguji dan panitia dalam perbaikan jurnal.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar. 2000. Meramu Pakan Ikan Kerapu Bebek, Lumpur, Macan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Alsa, A. 2004. Pendekatan Kuantitatif Kualitatif dalam Penelitian Psikologi. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Anggoro. S. 1983. Permasalahan Kesuburan Perairan bagi Peningkatan Produksi Ikan di Tambak. Fakultas Peternakan dan Perikanan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Boyd, C. E. and F. Lichkoppler. 1979. *Water Quality Management in Pond Fish Culture. Auburn univ, Alabama, International for Aquaculture. Agric. EXP. Station Research and Development series*, 22: 30
- Gay, L. R. 1992. *Educational Research (4th Ed.)*. Merrill. S. New York.
- Hadi, S. 1985. Metodologi Research Jilid 4. Yayasan Penerbit Fakultas Psikologi UGM, Yogyakarta.
- Harefa, F. 1997. Pembudidayaan *Artemia* untuk Pakan Udang dan Ikan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hasan, I. 2006. Analisis Data Penelitian dengan Statistik. Bumi Aksara, Jakarta.
- Kinne, O. 1963. *The Effect of Temperature and Salinity on Marine and Brackish Water Animals*. 1. Temperature. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 1, pp 301–340.
- Latipun. 2002. Psikologi Eksperimen. UMM Press, Malang.
- Lewerissa, Y.A. 2009. Pengelolaan Teripang Berbasis Sasi di Negeri Porto dan Desa Wariatau Provinsi Maluku. Sekolah Pascasarjana Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Mayasari, D. 2007. Survival Rate *Artemia* pada Tingkat Salinitas yang Berbeda. Laporan Penelitian. FMIPA. Undip, Semarang.
- Mudjiman, A. 1988. Udang Renik Air Asin (*Artemia salina*). Bhratara Niaga Media, Jakarta.
- _____. 2009. Makanan Ikan. Penebar swadaya, Jakarta
- Sorgeloos, P. 1996. *Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture FAO Fisheries Technical Paper*. No. 361. Rome, FAO.
- Sukardi. 2011. Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya. Bumi Aksara, Jakarta.
- Sumeru, S Umiati. dan A. Suzy. 1992. Pakan Udang. Kanisius, Yogyakarta.
- Varo, I., A.C. Taylor, F. Amat. 1997. *The Effects of Temperature and Oxygen Tension (PO₂) on the Oxygen Consumption Rates of Adults of Different Artemia Strains I.a Instituto de Acuicultura de Torre de la Sal (S.C.I.C), E12595 Ribera de Cabanes, Castellón, Spain b Institute of Biomedical and Life Sciences, Graham Kerr Building, University of Glasgow, Glasgow G12 8QQ, UK.*
- Vos J. and N. L. Rosa. 1980. *Manual on Artemia the Philippines*. www.fao.org/.Production In Salt Ponds In 12/12/2011.
- Wahyu, P. 2002. *Artemia salina (Brine Shrimp)*. O-fish. All right Reserved.
- Widodo, S. M. 1984. Pengaruh Jumlah Kepadatan Pasangan Induk dan Waktu Berbiak yang Berbeda terhadap Jumlah Produksi Nauplius dari *Artemia* spv105 sebagai Sarana Penunjang dalam Budidaya Udang. Universitas Brawijaya Malang.